



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001157367 A**(43) Date of publication of application: **08.06.01**

(51) Int. Cl.

H02J 7/00
G01R 31/02
G01R 31/36
H01M 10/48

(21) Application number: **11332394**(71) Applicant: **TAIYO YUDEN CO LTD**(22) Date of filing: **24.11.99**(72) Inventor: **KUWANA YOSHIO**

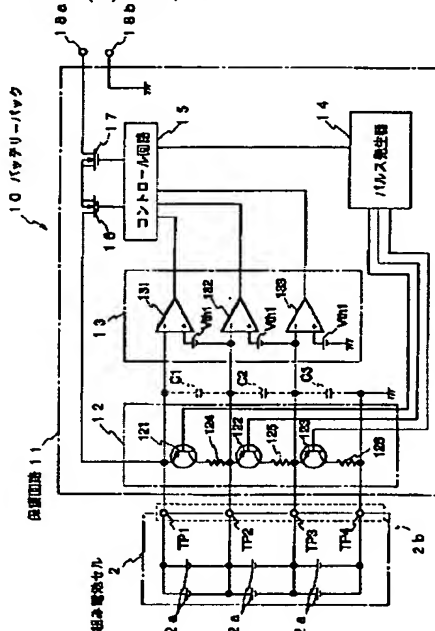
(54) **METHOD OF DETECTING POOR CONNECTION
 OF CELLS IN BATTERY PACK AND POWER
 SUPPLY UNIT THEREFOR**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of detecting the poor connection of cells in battery pack capable of detecting a poor connection between the cells on battery pack and a protective circuit, and a power supply unit capable of avoiding a malfunction in the protective circuit even if the poor connection between the cells on battery pack and the protection circuit.

SOLUTION: After detection terminals TP1-TP4 in which voltage between terminals of a secondary battery cell 2a is inputted are shortened for a prescribed period by turning on transistors 121-123, the over-discharging of a secondary battery cell 2a is detected by a cell voltage comparison circuit 13. It is determined that the second battery cell 2a and the detecting terminals TP1-TP4 are under the poor connection or a non-conductive condition caused by the poor connection when detected voltage is voltage under an almost short circuit condition even if a prescribed period has elapsed after the transistors 121-123 had been turned off.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-157367

(P2001-157367A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	S 2 G 0 1 4
G 0 1 R 31/02		G 0 1 R 31/02	2 G 0 1 6
	31/36	31/36	Z 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/48		H 0 1 M 10/48	P 5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-332394

(22) 出願日 平成11年11月24日(1999. 11. 24)

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 桑名 義夫

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘

電株式会社内

(74) 代理人 100069981

弁理士 吉田 精孝 (外1名)

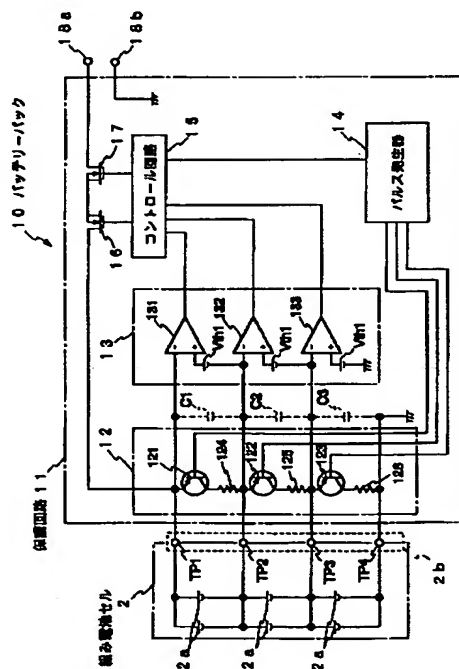
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組み電池セルの接続不良検出方法及び電源装置

(57) 【要約】

【課題】 組み電池セルと保護回路との間の接続不良を検出できる組み電池セルの接続不良検出方法、及び組み電池セルと保護回路との間の接続不良が生じてても保護回路の誤動作を回避できる電源装置を提供する。

【解決手段】 2次電池セル2 aの端子間電圧を入力する検出端子TP1~TP4間をトランジスタ121~123をオン状態にすることによって所定時間短絡した後、セル電圧比較回路13によって2次電池セル2 aの過放電を検出すると共に、トランジスタ121~123をオフ状態にした後に所定時間経過しても検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに、2次電池セル2 aと検出端子TP1~TP4との間が接続不良或いは接触不良によって非導通状態にあると判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 直列接続された 2 つ以上の 2 次電池セルと、各 2 次電池セル毎に設けられ 2 次電池セルの両端子のそれぞれに接続される検出端子を有し該検出端子間の電圧に基づいて各 2 次電池セルの過充電或いは過放電の少なくとも一方を検出する検出手段とを備えた電源装置における組み電池セルの接続不良検出方法であって、前記 2 次電池セルの端子間電圧を入力する前記検出端子間を所定時間短絡した後に、2 次電池セルの過充電或いは過放電の少なくとも一方を検出すると共に、前記検出端子の短絡を解除した後に所定時間経過しても前記検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに、前記 2 次電池セルと前記検出端子との間が非導通状態にあると判断することを特徴とする組み電池セルの接続不良検出方法。

【請求項 2】 スイッチング素子を用いて前記検出端子を短絡することを特徴とする請求項 1 記載の組み電池セルの接続不良検出方法。

【請求項 3】 接続対象となる直列接続された 2 つ以上の 2 次電池セルの各両端子のそれぞれに接続される検出端子を有し該端子間電圧を検出し該検出結果に基づいて各 2 次電池セルの過充電状態或いは過放電状態を検出し、前記 2 次電池セルに対する充電制御及び放電制御の少なくとも一方を行い前記 2 次電池セルを保護する保護回路とを備えた電源装置において、各 2 次電池セルに対応した前記検出端子間に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を周期的に所定時間オン状態に切り替える切替制御手段とを備え、前記保護回路は、前記スイッチング素子がオン状態からオフ状態に設定されてから該スイッチング素子に並列接続されている 2 次電池セルの端子間電圧を検出し、該検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに前記 2 次電池セルと上位装置への接続端子との間を非導通状態に設定する手段を備えていることを特徴とする電源装置。

【請求項 4】 直列接続された 2 つ以上の二次電池セルと、各二次電池セルの両端子のそれぞれに接続される検出端子を有し該端子間電圧を検出し該検出結果に基づいて各二次電池セルの過充電状態或いは過放電状態を検出し、前記二次電池セルに対する充電制御及び放電制御の少なくとも一方を行い前記二次電池セルを保護する保護回路とを備えた電源装置において、

各二次電池セルに対応した検出端子間に接続されたスイッチング素子と、

前記スイッチング素子を周期的に所定時間オン状態に切り替える切替制御手段とを備え、

前記保護回路は、前記スイッチング素子がオン状態からオフ状態に設定されてから該スイッチング素子に並列接続されている二次電池セルの端子間電圧を検出し、該検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに前記二次電池セルと上位装置への接続端子との間を非導通状態に設定

する手段を備え、

前記直列接続された 2 つ以上の 2 次電池セルは、各 2 次電池セルの各端子に接続された複数の接続端子を有すると共に該接続端子と前記切替手段及び保護回路とが接続されていることを特徴とする電源装置。

【請求項 5】 最も正極側に位置する 2 次電池セルを除く他の 2 次電池セルに対応した検出端子のみに前記スイッチング素子が接続されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の電源装置。

【請求項 6】 前記スイッチング素子は、パルス信号を入力して該パルス信号のパルス幅の間のみオン状態を維持するものであり、

前記切替制御手段は、各スイッチング素子に対して周期的に前記パルス信号を出力する手段を有することを特徴とする請求項 3 記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、組み電池セルの接続不良検出方法及び組み電池セルを用いた電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、2 次電池を複数個直列接続して、ケース内に収納したバッテリーパックが多種の電子機器に使用されている。このようなバッテリーパックを使用することにより、電池単体を扱う場合よりも取扱いが簡単になると共に、電子機器におけるバッテリー収納部の構成が簡単になるという利点がある。

【0003】2 次電池としては、従来、鉛蓄電池、ニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素電池等があるが、近年、移動体通信機、ラップトップ型パソコン、ノートブック型パソコン、パームトップ型パソコン、一体型ビデオカメラ、ポータブル CD プレーヤー、MD プレーヤー、ポータブルワープロ、ヘッドフォンステレオ、コードレス電話、セルラー電話等の電子機器の小型化、軽量化を図る上で、これらの電子機器の電源としての 2 次電池の高容量化が要望され、リチウムイオンをドープ・脱ドープできる炭素質材料を用いたリチウムイオン 2 次電池（例えば、特公平 4-24831 号公報等）が、負極にリチウム金属又はその合金を使用したリチウム 2 次電池に比して、安全性の点で格段に優れており、高エネルギー密度を得られることから注目されている。

【0004】上記、リチウムイオン 2 次電池は、電圧 1.2 V の 2 次電池としてのニッケル-カドミウム電池、ニッケル-水素吸蔵合金電池、電圧 2.0 V の鉛蓄電池に比して、軽量且つ高容量であり、平均電圧が 3.5 V ～ 3.6 V と高く、さらに放電電圧が傾斜しており、残量表示が可能である利点がある。また、電池形状としては、円筒形、薄型、ボタン型等がある。

【0005】しかしながら、かかるリチウムイオン 2 次電池は、電解質溶液の電気化学的安定性の点で、電池電

圧4.5V以上において、溶液に使用される溶媒が分解し、ガス発生を伴い、電池内圧が上昇し、ガス開放のラプチャーが作動する。通常の使用下では、セル当たり4.4V～4.3Vの領域において過充電を防止することが望ましく、またカットオフ電圧をセル当たり2.7V～2.5Vにするが、2.0V以下では使用する集電体と炭素質材料との組合せにより、集電体の溶解が起こることもあるので、かかる過放電を回避する必要がある。

【0006】このようなリチウムイオン2次電池を用いたバッテリーパックにおいては、例えば図2に示すような保護回路を内蔵したものが知られている。

【0007】図2において、1は電源装置としてのバッテリーパック、2は2次電池セル2aを2つ並列接続したものを1ブロックとして、3つのブロックを直列接続されてなる組み電池セルである。また、3は保護回路で、組み電池セル2の各2次電池セル2aに対する過充電を防止する回路である。

【0008】組み電池セル2は、図3に示すように、6つの2次電池セル2aを固定部材2cに固定してなり、固定部材2cの一側面に保護回路3との接続用のコネクタ2bが設けられている。コネクタ2bには4つの端子TP1～TP4が設けられ、端子TP1は正極端子、端子TP4は負極端子として直列接続された2次電池セル2aに接続されている。また、残り2つの端子TP2, TP3は2次電池セル2a同士の接続点に接続されている。これにより、何れか2つの端子TP1～TP4を用いて各ブロックにおける2次電池セル2aの端子間電圧を検出できるようになっている。

【0009】保護回路3は、1つのプリント基板上に形成され、図2に示すように、放電回路3a、セル電圧比較回路3b、コントロール回路3c、電界効果トランジスタ（以下、FETと称する）3d、3eから構成されている。

【0010】放電回路3aは、3つのPNP型トランジスタTr1～Tr3及び3つの抵抗器Ra～Rcから構成され、トランジスタと抵抗器の直列回路が3組形成され、これら3組の直列回路のそれぞれは、コネクタ2bの端子TP1とTP2との間、端子TP2とTP3との間、端子TP3とTP4との間に接続されている。

【0011】セル電圧比較回路3bは、3つのコンパレータQ1～Q3、3つの基準電圧源Vthとから構成されている。コンパレータQ1の反転入力端子は組み電池セル2の正極端子（コネクタ2の端子TP1）に接続され、非反転入力端子は基準電圧源Vthの正極に接続され、基準電圧源Vthの負極は端子TP2に接続されている。また、コンパレータQ2の反転入力端子は組み電池セル2の端子TP2に接続され、非反転入力端子は基準電圧源Vthの正極に接続され、基準電圧源Vthの負極は端子TP3に接続されている。コンパレータQ3の反転入力端子は組

み電池セル2端子TP3に接続され、非反転入力端子は基準電圧源Vthの正極に接続され、基準電圧源Vthの負極は端子TP4に接続されている。

【0012】また、各コンパレータQ1～Q3の出力端子はコントロール回路3cに接続されると共に、1対1に対応してトランジスタTr1～Tr3のベースに接続されている。

【0013】FET3d、3eは直列接続されて正極出力端子4aとコネクタ2bの正極端子TP1との間に接続されている。また、FET3d、3eのゲートはコントロール回路3cに接続されている。また、負極出力端子4bは、コネクタ2bの負極端子TP4に接続されている。

【0014】コントロール回路3cは、何れかのコンパレータQ1～Q3の出力電圧がハイレベルからローレベルに変化したときに、FET3d、3eをオフ状態にする信号を各FET3d、3eのゲートに出力する。

【0015】前述の構成では、組み電池セル2を充電する際に、何れか一つの二次電池セル2aが過充電状態になったとき、即ち2次電池セル2aの端子間電圧が基準電圧源Vthよりも高くなったときに、この2次電池セル2aに対応したコンパレータQ1～Q3の出力信号電圧がハイレベルからローレベルに変化する。これにより、コントロール回路3cはFET3d、3eをオフ状態に設定し、組み電池セル2への通電を遮断する。さらに、コンパレータQ1～Q3の出力信号がハイレベルからローレベルに変化すると、この信号を受けたトランジスタTr1～Tr3はオフ状態からオン状態に変化し、過充電状態になった2次電池セル2aを放電させる。

【0016】従って、2次電池セル2aの過充電状態を回避することができ、2次電池セル2aの劣化或いは破損を防止することができる。

【0017】また、上記の基準電圧源Vthの電圧値を変更したセル電圧比較回路を用いれば、過放電防止制御機能を持たせることもできる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、組み電池セル2のコネクタ2bにおける各端子TP1～TP4と保護回路3との接続不良が生じることがあり、この接続不良が生じると2次電池セル2aの正確な端子間電圧を検出できず、過充電を引き起こすことがあった。

【0019】即ち、組み電池セル2のコネクタ2bに接続される保護回路3の入力側は、2次電池セル2aの電力消費を避けるために非常に高いインピーダンスに設定されている。このため、図4に示すように各コンパレータQ1～Q3の入力側には、それぞれ浮遊容量C1～C3が発生し、この浮遊容量C1～C3に2次電池セル2aの端子間電圧が保持される。従って、コネクタ2bの端子TP1～TP4に接続不良が生じた場合、2次電池セル2aの正確な端子間電圧を検出できず、過充電を引き起

にすることもあった。

【0020】また、過放電状態を回避する保護回路の場合も同様であった。

【0021】本発明の目的は上記の問題点に鑑み、組み電池セルと保護回路との間の接続不良を検出できる組み電池セルの接続不良検出方法、及び組み電池セルと保護回路との間の接続不良が生じて保護回路の誤動作を回避できる電源装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために請求項1では、直列接続された2つ以上の2次電池セルと、各2次電池セル毎に設けられ2次電池セルの両端子のそれぞれに接続される検出端子を有し該検出端子間の電圧に基づいて各2次電池セルの過充電或いは過放電の少なくとも一方を検出する検出手段とを備えた電源装置における組み電池セルの接続不良検出方法であって、前記2次電池セルの端子間電圧を入力する前記検出端子間を所定時間短絡した後に、2次電池セルの過充電或いは過放電の少なくとも一方を検出すると共に、前記検出端子の短絡を解除した後に所定時間経過しても前記検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに、前記2次電池セルと前記検出端子との間が非導通状態にあると判断する組み電池セルの接続不良検出方法を提案する。

【0023】該組み電池セルの接続不良検出方法では、前記2次電池セルの電力消費を回避するために前記検出端子間が高いインピーダンスに設定され、該検出端子間に浮遊容量が生じていても、前記検出端子を所定時間短絡することにより、前記浮遊容量に保持されていた電圧は放電される。この後、前記短絡を解除することにより、2次電池セルと検出端子との間が導通状態にあれば前記検出端子には2次電池セルの検出電圧が印加され、過充電状態或いは過放電状態の正常な検出が行われる。また、該短絡を解除した後に所定時間経過しても前記検出端子の電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときは、前記2次電池セルと前記検出端子との間が非導通状態にあると判断する。即ち、誤検出が防止される。

【0024】また、請求項2では、請求項1記載の組み電池セルの接続不良検出方法において、スイッチング素子を用いて前記検出端子を短絡する組み電池セルの接続不良検出方法を提案する。

【0025】該組み電池セルの接続不良検出方法によれば、前記スイッチング素子の導通・非導通状態を電氣的に制御可能になるので、集積化に適している。

【0026】また、請求項3では、接続対象となる直列接続された2つ以上の2次電池セルの各両端子のそれぞれに接続される検出端子を有し該端子間電圧を検出し該検出結果に基づいて各2次電池セルの過充電状態或いは過放電状態を検知し、前記2次電池セルに対する充電制御及び放電制御の少なくとも一方を行い前記2次電池セ

ルを保護する保護回路とを備えた電源装置において、各2次電池セルに対応した前記検出端子間に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を周期的に所定時間オン状態に切り替える切替制御手段とを備え、前記保護回路は、前記スイッチング素子がオン状態からオフ状態に設定されてから該スイッチング素子に並列接続されている2次電池セルの端子間電圧を検出し、該検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに前記2次電池セルと上位装置への接続端子との間を非導通状態に設定する手段を備えている電源装置を提案する。

【0027】該電源装置によれば、接続対象となる2次電池セルの電力消費を回避するために、2次電池セルに接続される前記保護回路の入力側が高いインピーダンスに設定され、該入力側に浮遊容量が生じていても、前記スイッチング素子によって前記保護回路の検出端子を所定時間短絡することにより、前記浮遊容量に保持されていた電圧は放電される。この後、前記スイッチング素子による短絡を解除することにより、2次電池セルと保護回路の検出端子との間が導通状態にあれば検出端子には2次電池セルの検出電圧が印加され、過充電状態或いは過放電状態の正常な検出が行われる。また、該短絡を解除した後に前記保護回路の検出端子電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときは、前記2次電池セルと前記保護回路の検出端子との間が非導通状態にあり正常な検出ができなかったものと判断し、前記2次電池セルと上位装置との間を非導通状態に設定する。これにより、誤検出が防止される。

【0028】また、請求項4では、直列接続された2つ以上の2次電池セルと、各2次電池セルの両端子のそれぞれに接続される検出端子を有し該端子間電圧を検出し該検出結果に基づいて各2次電池セルの過充電状態或いは過放電状態を検知し、前記2次電池セルに対する充電制御及び放電制御の少なくとも一方を行い前記2次電池セルを保護する保護回路とを備えた電源装置において、各2次電池セルに対応した検出端子間に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子を周期的に所定時間オン状態に切り替える切替制御手段とを備え、前記保護回路は、前記スイッチング素子がオン状態からオフ状態に設定されてから該スイッチング素子に並列接続されている2次電池セルの端子間電圧を検出し、該検出電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときに前記2次電池セルと上位装置への接続端子との間を非導通状態に設定する手段を備え、前記直列接続された2つ以上の2次電池セルは、各2次電池セルの各端子に接続された複数の接続端子を有すると共に該接続端子と前記切替手段及び保護回路とが接続されている電源装置を提案する。

【0029】該電源装置によれば、前記2次電池セルと前記スイッチング素子及び保護回路は、コネクタ等の接続端子によって接続される。さらに、2次電池セルの電力消費を回避するために、2次電池セルに接続される前

記保護回路の入力側が高いインピーダンスに設定され、該入力側に浮遊容量が生じていても、前記スイッチング素子によって前記保護回路の検出端子を所定時間短絡することにより、前記浮遊容量に保持されていた電圧は放電される。この後、前記スイッチング素子による短絡を解除することにより、2次電池セルと保護回路の検出端子との間が導通状態にあれば検出端子には2次電池セルの検出電圧が印加され、過充電状態或いは過放電状態の正常な検出が行われる。また、該短絡を解除した後に前記保護回路の検出端子電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときは、前記2次電池セルと前記保護回路の検出端子との間が非導通状態にあり正常な検出ができなかったものと判断し、前記2次電池セルと上位装置との間を非導通状態に設定する。これにより、2次電池の電力消費を減らすと共に、保護回路における誤検出が防止される。

【0030】また、請求項5では、請求項3又は4記載の電源装置において、最も正極側に位置する2次電池セルを除く他の2次電池セルのみに前記スイッチング素子が接続されている電源装置を提案する。

【0031】該電源装置によれば、前記最も正極側に位置する2次電池セルの正極端子は、前記スイッチング素子及び保護回路に接続されると共に上位装置にも接続されるため、該2次電池セルの正極端子との間に接続不良が生じた場合、上位装置との間も非導通状態になるので、前記正極端子の接続不良は容易に見出可能である。従って、前記正極端子以外の接続不良を検出することで、接続不良による過充電或いは過放電を回避することができる。

【0032】また、請求項6では、請求項3記載の電源装置において、前記スイッチング素子は、パルス信号を入力して該パルス信号のパルス幅の間のみオン状態を維持するものであり、前記切替制御手段は、各スイッチング素子に対して周期的に前記パルス信号を出力する手段を有する電源装置を提案する。

【0033】該電源装置によれば、前記スイッチング素子が周期的にオン状態にされ、これに同期して保護回路の検出動作が行われる。これにより、2次電池セルの電力消費を低減できる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の一実施形態を説明する。

【0035】図1は、本発明の第1の実施形態における電源装置としてのバッテリーバックを示す回路図である。図において、10はバッテリーバックで、組み電池セル2と保護回路11を備えている。組み電池セル2は、前述した従来例と同じ組み電池セルである。本実施形態では、過放電防止機能のみを有する保護回路11を備えている。

【0036】保護回路11は、1つのプリント基板上に形成され、放電回路12、セル電圧比較回路13、パル

ス発生器14、コントロール回路15、及び電界効果トランジスタ（以下、FETと称する）16、17から構成されている。

【0037】また、図示していないが保護回路11が形成されているプリント基板には、組み電池セル2のコネクタ2bに嵌合するコネクタが設けられ、これらのコネクタによって組み電池セル2と保護回路11とが接続されている。

【0038】放電回路12は、3つのPNP型トランジスタ121～123及び3つの抵抗器124～126から構成され、トランジスタと抵抗器の直列回路が3組形成され、これら3組の直列回路のそれぞれは、コネクタ2bの端子TP1とTP2との間、端子TP2とTP3との間、端子TP3とTP4との間に接続されている。

【0039】また、各トランジスタ121～123のベースはパルス発生器14に接続され、各トランジスタ121～123のベースにはパルス発生器14から出力されるローレベルのパルス信号が周期的に入力されるようになっている。

【0040】セル電圧比較回路13は、3つのコンパレータ131～133、3つの基準電圧源V_{th1}とから構成され、コンパレータ131の反転入力端子は組み電池セル2の正極端子（コネクタ2の端子TP1）に接続されている。またコンパレータ131の非反転入力端子は基準電圧源V_{th1}の正極に接続され、基準電圧源V_{th1}の負極は端子TP2に接続されている。

【0041】コンパレータ132の反転入力端子は組み電池セル2の端子TP2に接続され、非反転入力端子は基準電圧源V_{th1}の正極に接続され、基準電圧源V_{th1}の負極は端子TP3に接続されている。また、コンパレータ133の反転入力端子は組み電池セル2端子TP3に接続され、非反転入力端子は基準電圧源V_{th1}の正極に接続され、基準電圧源V_{th1}の負極は端子TP4に接続されている。

【0042】また、各コンパレータ131～133の出力端子はコントロール回路15に接続されている。これらのコンパレータ131～133は、2次電池セル2aの検出電圧が基準電圧V_{th1}よりも低いときに出力信号をハイレベルに設定する。ここで、基準電圧V_{th1}は、2次電池セル2aが過放電状態になる電圧よりもやや高い電圧に設定されている。

【0043】パルス発生器14は、各トランジスタ121～123のそれぞれのベースに対して同時に3つのローレベルのパルス信号を周期的に出力する。このパルス信号のパルス幅は、前述した浮遊容量C1～C3に保持されている電圧を放電するのに必要十分なパルス幅に設定されている。また、本実施形態ではパルス周期を30秒に設定している。

【0044】さらに、パルス発生器14は、各トランジスタ121～123にパルスを出力し終えた直後に、コ

ントロール回路15に対してパルス信号を出力する。

【0045】コントロール回路15は、パルス発生器14からパルス信号を入力した直後にコンパレータ131～133の出力信号を入力し、これら3つの信号の何れかがハイレベルであるときにFET16、17をオフ状態に設定する。

【0046】FET16、17は直列接続されて正極出力端子18aとコネクタ2bの正極端子TP1との間に接続されている。また、FET16、17のゲートはコントロール回路15に接続されている。また、負極出力端子18bは、コネクタ2bの負極端子TP4に接続されている。これにより、FET16、17がオン状態にあるときに、正極出力端子18a及び負極出力端子18bを介して組み電池セル2から端子を介して上位装置に電力が供給される。

【0047】また、セル電圧比較回路13の入力側、即ちコンパレータ131～133の入力側は、2次電池セル2aの電力消費を避けるために非常に高いインピーダンスに設定されている。このため、各コンパレータ131～133の入力側には、それぞれ浮遊容量C1～C3が発生する。

【0048】前述の構成では、コントロール回路15の保護動作は、パルス発生器14から各トランジスタ121～123に対してパルスが出力されてから行われる。このため、上記浮遊容量C1～C3の影響を受けることなく2次電池セル2aの端子間電圧を検出して過放電に対する保護動作が実行される。さらに、組み電池セル2と保護回路11とを接続するコネクタ2bの何れかの端子TP1～TP4が接触不良などにより非導通状態になっているときにも、2次電池セル2aの劣化や破壊等を防止するために上記の保護動作が実行される。

【0049】即ち、放電回路12によってセル電圧比較回路13のコンパレータ131～133の入力端子を所定時間短絡することにより、上記浮遊容量C1～C3に保持されていた電圧を放電した後、放電回路12による短絡を解除することにより、2次電池セル2aとセル電圧比較回路13との間が導通状態にあればコンパレータ131～133には2次電池セル2aの検出電圧が印加され、過放電状態の正常な検出が行われる。

【0050】また、放電回路12による短絡を解除した後コンパレータ131～133の入力端子電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときは、2次電池セル2aとコンパレータ131～133の入力端子との間が非導通状態にあり正常な検出ができなかったものと判断され、2次電池セル2aと上位装置との間はFET16、17をオフ状態にすることにより非導通状態に設定される。

【0051】尚、前述した保護回路11と過充電防止機能を有する保護回路を組み合わせても、上記本願発明の効果を得ることができる。

【0052】次に、本発明の第2の実施形態を説明す

る。

【0053】図5は、第2の実施形態における電源装置であるバッテリーバック20を示す回路図である。図において、前述した第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第2の実施形態と第1の実施形態との相違点は、第1の実施形態の放電回路12における最も正極側に位置する2次電池セル2aに対応したトランジスタ121及び抵抗器124を除去したことである。

【0054】即ち、第2の実施形態の保護回路21は、放電回路22、セル電圧比較回路13、パルス発生器14、コントロール回路15、及び電界効果トランジスタ（以下、FETと称する）16、17から構成されている。

【0055】放電回路22は、2つのPNP型トランジスタ122、123及び2つの抵抗器125、126から構成され、トランジスタと抵抗器の直列回路が2組形成され、これら2組の直列回路のそれぞれは、コネクタ2bの端子TP2とTP3との間、端子TP3とTP4との間に接続されている。

【0056】また、各トランジスタ122、123のベースはパルス発生器14に接続され、各トランジスタ122、123のベースにはパルス発生器14から出力されるローレベルのパルス信号が周期的に入力されるようになっている。

【0057】上記構成以外は前述した第1の実施形態と同じである。

【0058】上記構成のバッテリーバック20では、組み電池セル2における最も正極側に位置する2次電池セル2aの正極端子は、コネクタ2bの端子TP1を介して正極出力端子18a及び保護回路21に接続されるため、コネクタ2bの正極端子TP1及び負極端子TP4に接続不良が生じた場合、正極出力端子18aを介して接続される上位装置との間も非導通状態になる。このため、コネクタ2bの正極端子TP1の接続不良は容易に発見可能である。

【0059】従って、コネクタ2bの正極端子TP1及び負極端子TP4以外の端子TP2、TP3の接続不良を検出することで、接続不良による過放電を回避することができる。

【0060】即ち、トランジスタ122、123がディスクリート部品である場合でも、トランジスタの数を減らすことができ、本発明の電源装置の小型化も可能となる。

【0061】尚、前述した保護回路21と過充電防止機能を有する保護回路を組み合わせても、上記本願発明の効果を得ることができる。

【0062】次に、本発明の第3の実施形態を説明する。

【0063】図6は、第3の実施形態における電源装置であるバッテリーバック30を示す回路図である。図に

において、前述した第1の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第3の実施形態と第1の実施形態との相違点は、第1の実施形態のセル電圧比較回路13に代えて過放電及び過充電を検出可能なセル電圧比較回路33を設けると共に、過放電状態及び過充電状態を検出したときにFET16、17をオフ状態に設定するコントロール回路35を設けた保護回路31を備えたことである。この構成によって過放電防止に加えて過充電防止の機能を備えた。

【0064】即ち、セル電圧比較回路33は、6つのコンパレータ331～336、3つの基準電圧源V_{th2}及び12個の抵抗器R1～R12から構成されている。

【0065】コンパレータ331及びコンパレータ332の非反転入力端子は基準電圧源V_{th2}の正極に接続され、基準電圧源V_{th2}の負極は端子TP2に接続されている。

【0066】コンパレータ333及びコンパレータ334の非反転入力端子は基準電圧源V_{th2}の正極に接続され、基準電圧源V_{th2}の負極は端子TP3に接続されている。コンパレータ335及びコンパレータ336の非反転入力端子は基準電圧源V_{th2}の正極に接続され、基準電圧源V_{th2}の負極は端子TP4に接続されている。

【0067】抵抗器R1と抵抗器R2は直列接続されて分圧回路を形成し、コネクタ2bの正極端子TP1と端子TP2との間に接続され、これらの抵抗器R1、R2の接続点はコンパレータ331の反転入力端子に接続されている。

【0068】抵抗器R3と抵抗器R4は直列接続されて分圧回路を形成しコネクタ2bの正極端子TP1と端子TP2との間に接続され、これらの抵抗器R3、R4の接続点はコンパレータ332の反転入力端子に接続されている。

【0069】抵抗器R5と抵抗器R6は直列接続されて分圧回路を形成しコネクタ2bの正極端子TP2と端子TP3との間に接続され、これらの抵抗器R5、R6の接続点はコンパレータ333の反転入力端子に接続されている。

【0070】抵抗器R7と抵抗器R8は直列接続されて分圧回路を形成しコネクタ2bの正極端子TP2と端子TP3との間に接続され、これらの抵抗器R7、R8の接続点はコンパレータ334の反転入力端子に接続されている。

【0071】抵抗器R9と抵抗器R10は直列接続されて分圧回路を形成しコネクタ2bの正極端子TP3と端子TP4との間に接続され、これらの抵抗器R9、R10の接続点はコンパレータ335の反転入力端子に接続されている。

【0072】抵抗器R11と抵抗器R12は直列接続されて分圧回路を形成しコネクタ2bの正極端子TP3と端子TP4との間に接続され、これらの抵抗器R11、R12

2の接続点はコンパレータ336の反転入力端子に接続されている。

【0073】ここで、コンパレータ331、333、335は過放電検出に用いられ、コンパレータ332、334、336は過充電検出に用いられる。

【0074】また、抵抗器を2つ一組にした上記各分圧回路の抵抗値は、コンパレータ331、333、335に対応した過放電検出に用いられるものでは、分圧した電圧が通常時において基準電圧V_{th2}よりも高く、過放電時において基準電圧V_{th2}よりも低くなるような値に設定されている。同様に、コンパレータ332、334、336に対応した過充電検出に用いられるものでは、分圧した電圧が通常時において基準電圧V_{th2}よりも低く、過充電時において基準電圧V_{th2}よりも高くなるような値に設定されている。

【0075】上記設定により、過放電検出用のコンパレータ331、333、335の出力信号は、通常時にローレベルとなり、過放電時にローレベルとなる。また、過充電検出用のコンパレータ332、334、336の出力信号は、通常時にハイレベルとなり、過充電時にハイレベルとなる。また、各コンパレータ331～336の出力端子はコントロール回路35に接続されている。

【0076】また、セル電圧比較回路33の入力側、即ちコンパレータ331～336の入力側は、2次電池セル2aの電力消費を避けるために非常に高いインピーダンスに設定されている。このため、各コンパレータ331～336の入力側には、それぞれ浮遊容量C1～C3が発生する。

【0077】コントロール回路35は、パルス発生器14からパルス信号を入力した直後にコンパレータ331～336の出力信号を入力し、過放電検出用コンパレータ331、333、335の何れかの出力信号がローレベルのとき、及び過充電検出用コンパレータ332、334、336の何れかの出力信号がハイレベルのときにFET16、17をオフ状態に設定する。

【0078】上記動作により過放電及び過充電から2次電池セル2aを保護することができる。即ち、コントロール回路35の保護動作は、パルス発生器14から各トランジスタ121～123に対してパルスが出力されてから行われる。このため、上記浮遊容量C1～C3の影響を受けることなく2次電池セル2aの端子間電圧を検出して過放電に対する保護動作が実行される。

【0079】さらに、組み電池セル2と保護回路31とを接続するコネクタ2bの何れかの端子TP1～TP4が接触不良などによって非導通状態になっているときにも2次電池セル2aの劣化や破壊等を防止するために上記の保護動作が実行される。

【0080】即ち、放電回路12によってセル電圧比較回路33のコンパレータ331～336の入力側(分圧抵抗回路の両端間)を所定時間短絡することにより、上

記浮遊容量C1～C3によって保持されていた電圧を放電した後、放電回路12による短絡を解除することにより、2次電池セル2aとセル電圧比較回路33との間が導通状態にあればコンパレータ331～336には2次電池セル2aの検出電圧が印加され、過放電状態及び過充電状態の正常な検出が行われる。

【0081】また、放電回路12による短絡を解除した後コンパレータ331～336の入力端子電圧がほぼ短絡状態の電圧であるときは、過放電検出用のコンパレータ331、333、335によって2次電池セル2aとの間が非導通状態にあり正常な検出ができなかったものと判断され、2次電池セル2aと上位装置との間はFET16、17をオフ状態にすることにより非導通状態に設定される。

【0082】次に、本発明の第4の実施形態を説明する。

【0083】図7は、第4の実施形態における電源装置であるバッテリーバック40を示す回路図である。図において、前述した第3の実施形態と同一構成部分は同一符号をもって表しその説明を省略する。また、第4の実施形態と第3の実施形態との相違点は、第3の実施形態の放電回路12における最も正極側に位置する2次電池セル2aに対応したトランジスタ121及び抵抗器124を除去したことである。

【0084】即ち、第4の実施形態の保護回路41は、放電回路22、セル電圧比較回路33、パルス発生器14、コントロール回路35、及び電界効果トランジスタ（以下、FETと称する）16、17から構成されている。

【0085】放電回路22は、前述した第2の実施形態における放電回路と同じ構成であり、2つのPNP型トランジスタ122、123及び2つの抵抗器125、126から構成され、トランジスタと抵抗器の直列回路が2組形成され、これら2組の直列回路のそれぞれは、コネクタ2bの端子TP2とTP3との間、端子TP3とTP4との間に接続されている。

【0086】また、各トランジスタ122、123のベースはパルス発生器14に接続され、各トランジスタ122、123のベースにはパルス発生器14から出力されるローレベルのパルス信号が周期的に入力されるようになっている。

【0087】上記構成以外は前述した第3の実施形態と同じである。

【0088】上記構成のバッテリーバック40では、組み電池セル2における最も正極側に位置する2次電池セル2aの正極端子は、コネクタ2bの端子TP1を介して正極出力端子18a及び保護回路41に接続されるため、コネクタ2bの正極端子TP1に接続不良が生じた場合、正極出力端子18aを介して接続される上位装置との間も非導通状態になる。このため、コネクタ2bの正

極端子TPの接続不良は容易に発見可能である。

【0089】従って、コネクタ2bの正極端子TP1及び負極端子TP4以外の端子TP2、TP3の接続不良を検出することで、接続不良による過放電及び過充電を回避することができる。

【0090】尚、放電回路12、22のトランジスタ121～123に代えてFETや電子制御式のスイッチを用いても良い。

【0091】また、上記実施形態の構成は、本願発明の一具体例を示すものであり、本願発明がこれらの構成のみに限定されるものではない。

【0092】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1及び2記載の組み電池セルの接続不良検出方法によれば、保護回路の入力側インピーダンスが高く設定され、これによって生じる浮遊容量によって検出電圧が保持されやすい場合にも、2次電池セルの端子間電圧を正確に検出することができる。このため、直列接続された2つ以上の2次電池セルの端子と保護回路との間が接続不良や接触不良によって非導通状態になったときにも、これを検出できるので、2次電池セルの過放電或いは過充電による劣化や破壊を防止することができる。

【0093】また、請求項3乃至請求項6記載の電源装置によれば、保護回路の入力側インピーダンスが高く設定され、これによって生じる浮遊容量によって検出電圧が保持されやすい構成においても、2次電池セルの端子間電圧を比較的正確に検出することができる。このため、直列接続された2つ以上の2次電池セルの端子と保護回路との間が接続不良や接触不良によって非導通状態になったときにも、即座にこれを検出できるので、2次電池セルの過放電或いは過充電による劣化や破壊を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態における電源装置としてのバッテリーバックを示す回路図

【図2】従来例における電源装置としてのバッテリーバックを示す回路図

【図3】従来例における組み電池セルを示す外観斜視図

【図4】従来例における問題点を説明する図

【図5】本発明の第2の実施形態における電源装置としてのバッテリーバックを示す回路図

【図6】本発明の第3の実施形態における電源装置としてのバッテリーバックを示す回路図

【図7】本発明の第4の実施形態における電源装置としてのバッテリーバックを示す回路図

【符号の説明】

1、10、20、30、40…バッテリーバック（電源装置）、2…組み電池セル、2a…2次電池セル、2b…コネクタ、2c…固定部材、3、11、21、31、41…保護回路、3a、12、22…放電回路、3b、

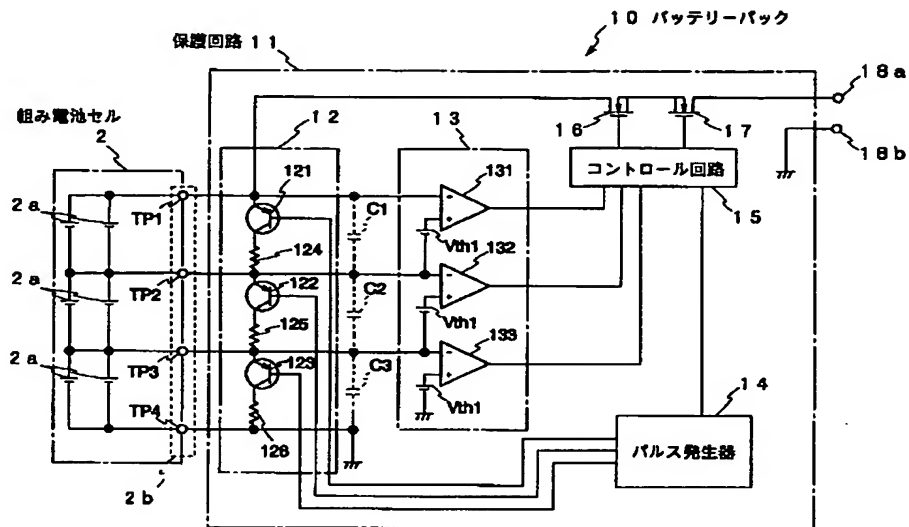
15

16

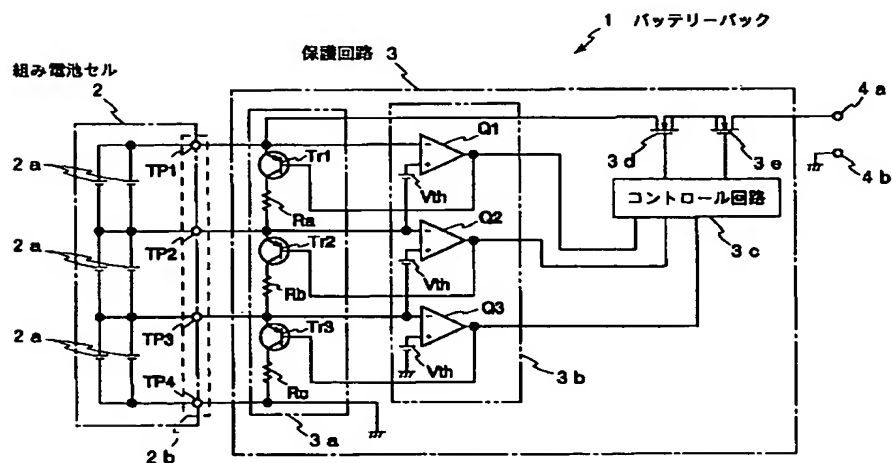
13, 33...セル電圧比較回路、3c, 15, 35...コントロール回路、3d, 3e, 16, 17...電界効果トランジスタ(FET)、4a, 18a...正極出力端子、4b, 18b...負極出力端子、14...パルス発生器、T*

* $r1 \sim Tr3$...トランジスタ、 $Ra \sim Rc$...抵抗器、 $Q1 \sim Q3$...コンパレータ、 V_{th} , V_{th1} , V_{th2} ...基準電圧源。

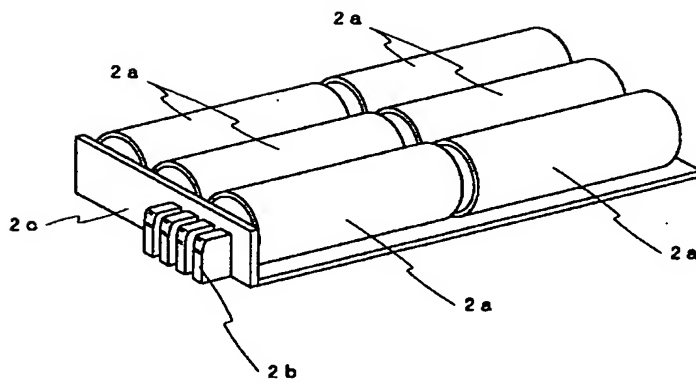
【図1】



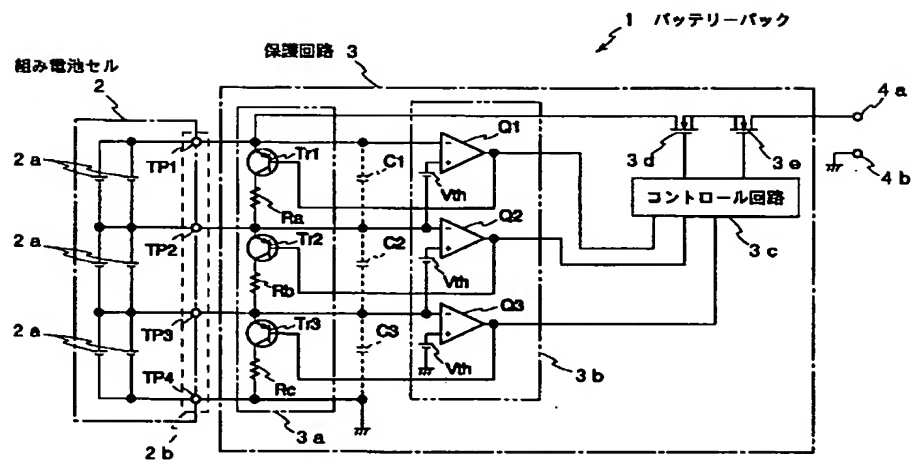
【図2】



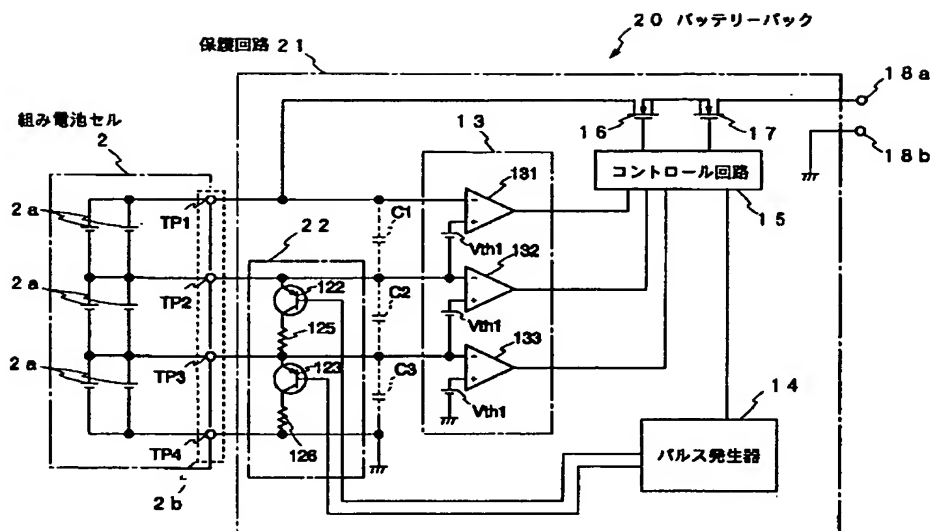
【図3】



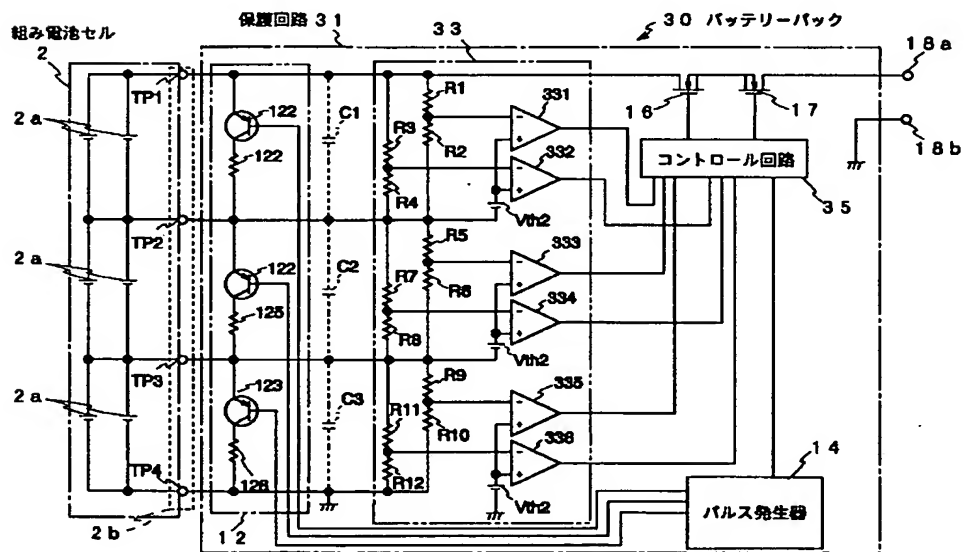
【図4】



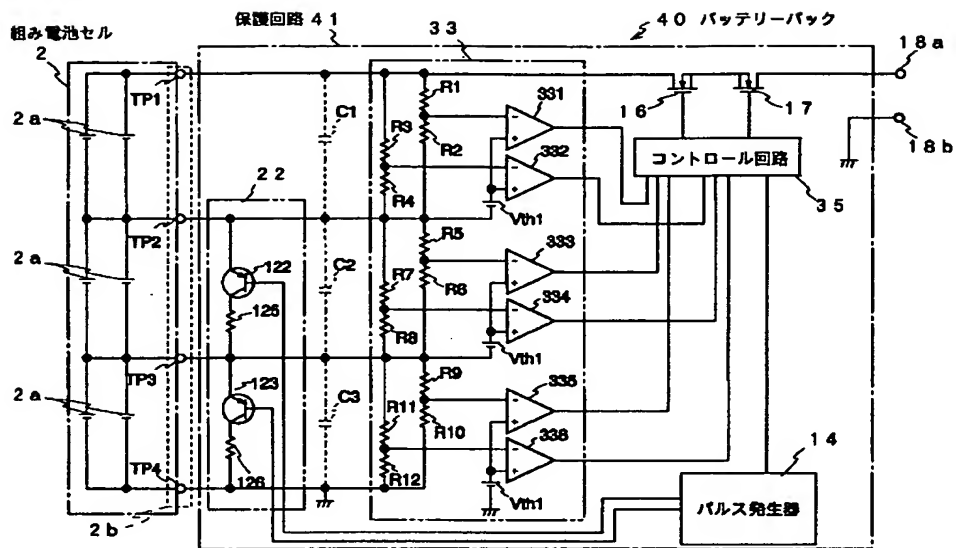
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G014 AA02 AA03 AA13 AB61 AC08
 2G016 CA04 CB05 CB22 CB32 CC01
 CC04 CC07 CC09 CC12 CC23
 CD04 CD06 CD14
 5G003 AA01 BA03 CC02 CC04 DA04
 DA13 EA09 FA04 FA07 GA01
 5H030 AA03 AA04 FF43 FF44